

VÁLASZ DOBOSI GÁBOR AZ MTA DOKTORA BÍRÁLATÁRA

Mindenekelőtt köszönetet szeretnék mondani Dobosi Gábor Bírálómnak a terjedelmes dolgozatom részletes, alapos áttanulmányozásáért és értékes, minden esetben korrekt megjegyzéseiért. Ezeket a javaslatokat és lényeges észrevételeket átgondolom és további tudományos munkámban – a lehetőségeimhez mérten – hasznosítani fogom.

Szintén szükségesnek tartam, hogy már itt a bevezetőmben elnézést kérjek a Bírálótól, a „nehéz olvasmány” által okozott (például szerkesztési problémák, kevert terminológia, idegen nyelvű jegyzetek használata, földrajzi nevek nem következetes használata stb.) fárasztó napokért, amelyre szükség volt a végleges bírálat elkészítésére.

Az alábbiakban a kérdésekre és az észrevételekre adott válaszaim követhetőségének megkönnyítése érdekében, a bírálat eredeti szövegében, általam utólag megjelölt számozási sorrendet követem.

A DISSZERTÁCIÓMRA ÉS A TÉZISPONTOKRA VONATKOZÓ ÉSZREVÉTELEKRE ÉS KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZAIM A KÖVETKEZŐK:

1. a A dolgozat fejezeteinek/alfejezeteinek sorrendjén sokat gondolkoztam. A végleges döntésemben a logikus és minél könnyebben követhető szövegszerkesztést próbáltam előnyben részesíteni. Nyilván ebben a kérdésben fontos szerepet játszik a szubjektív tényező is, amely nem biztos, hogy a legjobb megoldást eredményezi. Bizonyára hasznos lett volna egy „külső megfigyelőnek” a dolgozat előzetes átolvasására alapozott, ezzel a kérdéssel kapcsolatos javaslata.
1. b A szerkesztéssel kapcsolatos problémák, sajnos más kategóriát képeznek a dolgozatban. Valóban tetten érhetők az adott fejezetek számozásával kapcsolatos „logikai bukfencek”, amelyek gyakran megnehezítik a szöveg értését, egy gondolatmenet figyelmes követését. A Bírálóm által kiemelt eset tökéletes példát mutat a fenti problémára vonatkozóan, amiért külön elnézést kell kérnem.
2. Hasonlóképpen elfogadom a Bírálóm által kifogásolt, egy adott szövegkörnyezetben megfigyelhető következetlen, esetenként pontatlan terminológia, vagy idegen szórend használatát, amely szintén megnehezíti a szöveg folyamatos olvasását.
Tudom, hogy nem hozható fel mentséggként, de tény, hogy tudományos eredményeimet több mint 90%-ban angol nyelven publikáltam, amelynek „visszafordításából” származik ez a kellemetlen hiba.
3. A dolgozat fő fejezetének (KPT) megírása során, számomra talán a legnehezebb feladat, az országhatáron túli területekkel kapcsolatos (Felvidék, Kárpátalja, Erdély) földrajzi nevek pontos és következetes használata volt. Eredeti szándékom szerint olyan összefoglalást szerettem volna adni a vizsgált területekről, hogy a történelmi, földrajzi nevekre

vonatkozóan tiszta forrás lehessen az utókor számára is. Igyekeztem a rendelkezésre álló szakirodalmat felkutatni és munkámban minél alaposabban felhasználni (lásd a disszertációm hivatkozási listáját).

Munka közben azonban kiderült, hogy lehetőségeim határt szabnak ezen célkitűzésem teljesítésében. A sürgető idő és a szükséges energia hiánya miatt nem tudtam megvalósítani az elképzelésemet. Ennek a következménye a dolgozatban alkalmazott „vegyes nevezéktan”. Szeretném megjegyezni, hogy nem mondtam le véglegesen az eredeti szándékomról, bízván abban, hogy egyszer ennek a feladatomban a megoldására is tudok elegendő időt fordítani.

4. A disszertációban szereplő ábrák és térképek minőségi színvonala jelentősen eltér egymástól. Tekintettel arra, hogy szakmai ismereteim nem elegendőek földtani térképek készítéséhez, ezért a munkám során ebben a vonatkozásban mindig a szakirodalomban elérhető, vagy a velem dolgozó geológus kolléga által készített térképre hagytam, pontosan hivatkozván a térkép vagy ábra eredeti szerzőjére. Szeretném megemlíteni, hogy találhatók a dolgozatban olyan térképek is, amelyek még nem publikáltak, csak a közös munkánk részét képezik valamelyik összeállítás alatt levő cikkünknek.
5. Az angol nyelvű szöveg aláírások előfordulása, egyrészt az időzavarnak, másrészt figyelmetlenségnek köszönhető (lásd szintén a 2. pontban leírtakat.)

A GEOKRONOLÓGIAI VIZSGÁLATI EREDMÉNYEIMMEL KAPCSOLATOS MEGJEGYZÉSEKRE ÉS KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZAIM:

6. A Nyugati Szegmenshez tartozó Jávoros rétegvulkáni összletén az elmúlt években folyamatosan végezhettem geokronológiai kutatást, amelynek eredményeként nagyszámú analitikai adat halmozódott fel. Az adatok kiértékelésénél a *2001-ben Leigh Justet és Terry L. Spell* cikkében publikált módszert alkalmaztam, amely véleményem szerint jobban tükrözi a kronológiai adatok földtani jelentését, mint a hagyományos hisztogramok. Pontosabb becslést ad az egyes vulkáni fázisok legvalószínűbb korára, valamint az ábrázolási módból következően, a koreloszlási görbék alapján világosabban kirajzolódik a földtani események időbeli lefolyása, az esetleges „vulkáni szünetek” létezése vagy azok egyidejűsége. A hagyományos hisztogramok szerkesztésénél nem vesszük figyelembe az egyes korokhoz tartozó analitikai hibát, ezért ez az ábrázolási mód „durvább feloldást” eredményez. (A válaszomhoz mellékelem a hivatkozott cikk másolatát.)

A Selmeci-hegységből származó kőzetmintákon meghatározott legújabb K-Ar és Rb-Sr korok alapján, *Chernyshev és munkatársai (2012)*, 12,2-11,4 millió év időintervallumot állapítottak meg. Ezek a koradatok tökéletes összhangban vannak az általam – azonos területről származó mintákon – meghatározott K-Ar korokkal. Tapasztalat szerint az eltérő kormeghatározási módszerekkel és különböző geokronológiai laboratóriumban azonos mintákon meghatározott konzisztens korok létezése nagymértékben növeli a radiometrikus koradatok földtani megbízhatóságát és jelentőségét. Ennek a ténynek a szemléltetésére tettem be a dolgozatomba a két hasonló tartalommal bíró ábrát.

7. Egyet kell értenem a Bírálónak a Középső Szegmensre vonatkozó észrevételével. A vizsgált területek „átnézetes térképe”, valóban emelte volna ennek a fejezetnek a színvonalát. Sajnos ennek a fejezetnek az összeállításakor nem állt rendelkezésemre megfelelő információkat tartalmazó földtani térkép. Szlovák és román geológus kollégáimmal jelenleg dolgozunk egy ilyen földtani térkép szerkesztésén, amely az összefoglaló cikk megírásához is szükséges.
8. Az intrúzív magmás testek geokronológiája, mind módszertani és mind földtani szempontból pillanatnyilag az egyik legizgalmasabb kutatási témám. Véleményem szerint a korábbiakban nem szenteltek elég figyelmet az intrúzív magmatizmus tanulmányozására és szerepük pontosabb megértésére (szerkezetföldtan, tektonika, geodinamika, vulkanológia, érctelepek kialakulása stb.)
Ismereteim szerint a Kárpátokon kívüli (külső kárpáti öv magmás képződményeinek) intrúzív magmás testeken, vizsgálataim kezdetekor mind összesen két földtani jelentéssel bíró K/Ar koradat állt rendelkezésre; Horné Srnice feltárásból K-Ar kor: $11,8 \pm 0,4$ millió év (*Kántor et al., 1984.*) és Wzar feltárásból K/Ar kor: 12,6 millió év (*Birkenmajer et al., 1987.*)
A belső kárpáti öv intrúzív magmás képződményein csupán szlovák területről származó néhány mintán végeztek kormeghatározást az 1970-es években (*Bagdasarjan et al., 1970., Kreuzer et al., 1973.*), de ezek a vizsgálatok nem az intrúzív magmatizmus kutatására irányultak, hanem csak részét képezték a KPT neogén-kvarter vulkanizmusának kezdeti kronológiai vizsgálatának.
9. Az Erdélyi-Szigethegység neogén mészkalkáli magmatizmusának geokronológiája a KPT neogén-kvarter vulkáni tevékenység fejlődéstörténetében.
Az Erdélyi-Szigethegység térbeli elhelyezkedése, geodinamikai környezete és kőzeteinek kora alapján elkülönül a Nyugati-, Központi- és DK-i Szegmensektől. A neogén mészkalkáli vulkáni tevékenység időbelisége leginkább a Központi Szegmenssel mutat hasonlóságot (Tokaji-Szalánci-hegység és Avas-Gutin $15,0-7,0$ millió év), de a legfiatalabb vulkáni fázis kora ($8,0-7,0$ millió év) már inkább a DK-i Szegmens magmatizmusával rokonítható (Kelemen kaldera kialakulása).
A körülbelül 6 millió évig tartó vulkáni csend után újraéledő vulkáni tevékenység alkáli shoshonitos kőzetének képződése (Aranyi-hegy, 1,6 millió év) szerkezetileg már nem az Erdélyi-Szigethegységet létrehozó miocén extenziós tektonikához köthető, hanem a K-Ny irányú D-erdélyi vetőzónához, amely a D-Hargitában hasonló korú shoshonitos, a Persány-hegységben és Lukácskő térségben pedig alkáli bazaltos vulkanizmust eredményezett.
Az Erdélyi-Szigethegység miocén vulkanizmusának fejlődéstörténetében a Tisza-Dacia mikrolemez translációs és rotációs mozgása, valamint az extenziós geotektonikai környezet hatása a meghatározó. Ennek következtében alakulnak ki folyamatosan a főleg K-NY-i irányú medencék, amelyek lehetővé teszik a különböző vulkáni formák kialakulását, illetve az intrúzív testek benyomulását.
A K-Ar korok és a paleomágneses adatok alapján megállapítható, hogy miután az Alcapa mikrolemez Ny-i részén befejeződött az óramutató járásával ellentétes irányú rotáció (pl. Bükk-hegység előterében feltárt ignimbritek $19,0-14,0$ millió év, *Márton E. és Pécskay Z. 1998*) az Erdélyi-Szigethegységben $14,0-12,0$ millió év között 60° -os óramutató járásával

megegyező irányú forgás történt, amelynek szintén fontos szerepe volt az intenzív miocén magmatizmus kialakulásában (*Patrascu, S. et al., 1994*).

10. A Bírálóm véleménye alapján a KPT-vel foglalkozó témakör összefoglalásával kapcsolatosan, az eredeti célkitűzés és a végső megvalósítás közötti teljes 'diszharmóniáról' kell beszélnem. Vagyis a szándékom tökéletes összhangban van a Bírálóm elvárásával, viszont a megvalósítás és kivitelezés nem tett eleget az elvárásnak. Ezt a nyilvánvaló ellentmondást – a szöveg utólagos figyelmes átolvasása után – egy figyelmetlenségből eredő hibával tudom megmagyarázni. Nevezetesen elfelejtettem kihangsúlyozni, hogy ebben a fejezetben arra szeretnék rámutatni, hogy az 1995-ben és 2006-ban megjelent összefoglaló cikkünk óta milyen területeken sikerült a folyamatos kutatómunkám eredményeként „finomítani” az általánosan elfogadott és széleskörűen alkalmazott fejlődéstörténeti modellemt (lásd 168. oldalon a 3.16 ábrát), amely az új koradatok miatt szintén eltér a 2006-os cikkben publikált szintézistől. Valóban nem akartam 2006-os cikkünk konklúzióját bemásolni a dolgozatomba, továbbá úgy gondoltam, hogy ilyen szempontból a téziszüzetem idevonatkozó pontjai szervesen kiegészítik ezt a fejezetet is.
- Végső következtetésem; túlságosan rövidre sikerült ez a fejezet, amely eredményeim szempontjából viszont meghatározó szerepet tölt be.
11. A 182. oldalon, a bazaltos magma mozgási sebességével kapcsolatos mondat, a pontatlan fogalmazás következtében valóban félreérthető, mivel a sebesség számos fontosabb tényezőtől is függ (magma összetétele, nyomás és hőmérséklet értékek, stb.).

II. AZ ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEIMMEL KAPCSOLATOS KÉRDÉSEKRE ADOTT VÁLASZAIM

2.1. MÉRÉSI EREDMÉNYEIM PONTOSSÁGÁNAK ÉS REPRODUKÁLHATÓSÁGÁNAK ELLENŐRZÉSE

Egyrészt abban a szerencsés helyzetben voltam, hogy lehetőségem adódott nemzetközileg elismert külföldi laboratóriumokban dolgozni (Leeds University, Okayama University), ahol olyan mintákon végezhettem méréseket, amelyeken már előzetesen elvégeztem az analitikai munkát a debreceni K-Ar laboratóriumban. A figyelemre méltó eredményekről nemzeti konferenciákon számoltam be, illetve cikkekben ismerttettem azokat.

Fontosnak tartom megemlíteni, Norman Snellinggel közösen végzett mérési sorozatunkat, amelynek kiértékeléséből, módszertani szempontból is jelentős közös publikáció született (*Seghedi et al., 2004*).

Az elmúlt évtizedek során közreműködtem számos hazai és külföldi geológus kolléga PhD munkájában /pld. Benedek Kálmán (2003), Benkó Zsolt (2008), Kovacs Marinel (2002), Fülöp Alexandrina (2003), Szakács Sándor (2000), Vladica Cvetkovič (1997), Stefan Kraus (2005) stb. /. Ezekben a dolgozatokban az általam meghatározott K-Ar koradatok minden esetben lényegi részét képezik az adott kutatási témának. A disszertációk bírálói által elfogadott tudományos eredmények is igazolják a K-Ar koradatok megbízhatóságát és azok széleskörű földtani alkalmazhatóságát.

2.2. ÚJ FEJLŐDÉSTÖRTÉNETI MODELLEK MEGALKOTÁSA

A dolgozatomban tárgyalt harmadidőszaki vulkáni területek közül az alábbi fontos térségeket emelném ki, ahol szisztematikus geokronológiai vizsgálataim alapvetően megváltoztatták a vulkáni összlet eredeti rétegtani besorolását.

1. Avas – Gutin (Nagybányai vulkáni terület)
Az eredeti lito-és biosztratigráfiai adatok alapján, a radiometrikus koradatok hiányában, *Borcos és munkatársai (1973)* pliocén korúnak tartották a magmás tevékenységét. A K-Ar koradatok alapján a pannonban befejeződött a vulkáni tevékenység (*Pécskay et al., 1994*).
2. Az Erdélyi-Szigethegységben kronológiai szempontból döntő fontosságú a miocén mészkáli- és mezozoos magmás tevékenység termékeinek egyértelmű elkülönítése (*Rosu et al., 2004.*, lásd a 9. pontban adott válaszomat).
3. Külső kárpáti öv intrúzív magmás képződményeinek kora csak radiometrikus kormeghatározással adható meg. Ezek a magmás képződmények általában képződési koruknál jóval idősebb összletbe nyomultak bele (*Trau et al., 2006*). Ennek a jelentős elterjedéssel bíró magmás tevékenységnek a kora vizsgálataim megkezdése előtt ismeretlen volt.
4. Alsó-Sziléziai alkáli bazaltok korára a korábbi fejlődéstörténeti modellekben *Duncan és munkatársai (1972)*, elsősorban a vulkáni vonulat nyugati területén végzett geokronológiai vizsgálatok alapján, felső miocén, sőt leginkább kvarter kort feltételeztek. Méréseim elkezdésekor – a több száz kitűnő feltárás ellenére – csupán néhány koradat állt a rendelkezésünkre. Jelenleg több mint száz koradat birtokában sikerült bizonyítanom, hogy alapvetően két fő vulkáni fázis különíthető el; eocén-oligocén és alsó miocén. az ennél fiatalabb vulkáni tevékenység képződményei (kvarter), kizárólag csak a cseh-lengyel határ mentén, Ladek Zdrój térségben nyomozható.

Végezetül szeretném megköszönni Tisztelt Bírálóm korábbi és a további kutatómunkám szempontjából is hasznosítható kritikai észrevételeit és megjegyzéseit. Továbbá köszönetemet fejezem ki, hogy a dolgozatom érdemeit, tudományos eredményeit és a fentiekben elemzett hiányosságokat és hibákat mérlegelve a Bírálóm az MTA doktora cím által elvárt követelményeknek megfelelőnek minősítette.

Debrecen, 2013. szeptember 8.

Pécskay Zoltán

A dolgozatban nem szereplő hivatkozások:

K. Birkenmajer, M. C. Delitala, M. Nicoletti, C. Petrucciani: K-Ar dating of andesite intrusions (Miocene), Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Bull. Pol. Ac.: Earth Sci., 35 (1987) 11-19

Leigh Justet, Terry L. Spell: Effusive eruptions from a large silicic magma chamber: the Bearhead Rhyolite, Jemez volcanic field, NM, Journal of Volcanology and Geothermal Research 107 (2001) 241-264